

STUDI BIOAKTIVITAS DAN ISOLASI SENYAWA BIOAKTIF TUMBUHAN *Euphorbia tirucalli* L. (EUPHORBIACEAE) SEBAGAI INSEKTISIDA BOTANI ALTERNATIF

Study On Bioactivity and Isolation Of Bioactive Compounds Of *Euphorbia tirucalli* L. (Euphorbiaceae) as an Alternative Botanical Insecticide

Moh Hibban Toana¹⁾, dan Burhanuddin Nasir¹⁾

¹⁾ Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno – Hatta Km 9 Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp/Fax : 0451 – 429738.

ABSTRACT

The objective of this research were to identify the groups of secondary metabolites which act as bioactive in *E. tirucalli* plants, to isolate and determine those compounds, and to determine the bioactivity and toxicity of each purified compound. The research results showed that the extraction using ethanol solvent produced more extract yield of 6.6% (23.11 g) compared with acetone solvent (1.74% or equal to 6.08 g), while hexane solvent resulted in extract yield of 0.05% (1.74 g). Isolation and purification of *E. tirucalli* leaf extract by ethanol solvent produced 5 metabolites compounds including alkaloid, flavonoid, triterpenoid, and hydroquinone. While the acetone solvent produced 6 metabolites compounds including alkaloid, flavonoid, steroid, triterpenoid and hydroquinone. *E. tirucalli* leaf extracted by acetone solvent has highest toxicity, in which concentration of 2% was able to cause 50% mortality of *P. xylostella* insects tested, compared with the ethanol solvent at a concentration of 3%.

Key words : Bioactivity and isolation, *Euphorbia tirucalli*, *P. xylostella*

PENDAHULUAN

Penggunaan pestisida sintetik untuk penanggulangan organisme pengganggu tumbuhan telah lama dilakukan, tetapi penggunaannya dalam beberapa tahun saja, telah dirasakan dampak negatif yang ditimbulkan karena munculnya pencemaran lingkungan, terjadinya resistensi hama terhadap pestisida dan terjadinya keracunan pada manusia dan hewan bukan sasaran. Masalah ini merupakan masalah yang kompleks dan sulit untuk diatasi, sehingga perlu dilakukan upaya untuk mencari sumber pestisida alternatif yang dampaknya lebih aman terhadap lingkungan serta selektif terhadap hama sasaran. Hal ini sejalan dengan Peraturan Pemerintah (PP) No. 6 tahun 1995 pasal 19 yang menyatakan

bahwa penggunaan pestisida dalam rangka pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) merupakan alternatif terakhir dan dampak yang ditimbulkan harus ditekan seminimal mungkin.

Kemudian para ilmuwan mulai mengembangkan pestisida alami dengan harapan komponen pestisida ini lebih bersifat selektif. Diketahui bahwa tanaman merupakan ‘gudang’ bahan kimia yang kaya akan kandungan berbagai jenis bahan aktif. Di dalam tanaman mungkin terkandung puluhan atau ratusan, bahkan ribuan jenis bahan kimia, sehingga sangat sulit untuk menentukan jenis dan fungsi atau manfaat setiap jenis kandungan bahan aktif tersebut. Dikenal suatu kelompok bahan aktif yang disebut “Produk metabolit sekunder” (*Secondary*

metabolic products), dimana fungsinya bagi tumbuhan tersebut dalam proses metabolismenya kurang jelas, namun kelompok ini dikenal berperan dalam hal berinteraksi atau berkompetisi, termasuk menjadi bahan untuk melindungi diri dari gangguan pesaingnya (Kardinan, 2002).

Indonesia memiliki flora yang sangat beragam, mengandung cukup banyak jenis tumbuh-tumbuhan yang merupakan sumber bahan insektisida yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama. Dewasa ini penelitian tentang famili tumbuhan berpotensi sebagai insektisida botani dari penjuru dunia telah banyak dilaporkan. Lebih dari 1500 jenis tumbuhan telah dilaporkan dapat berpengaruh buruk terhadap serangga (Grainge & Ahmed, 1988). Di Filipina, tidak kurang dari 100 jenis tumbuhan telah diketahui mengandung bahan aktif insektisida (Rejesus, 1987). Laporan dari berbagai provinsi di Indonesia menyebutkan lebih 40 jenis tumbuhan berpotensi sebagai pestisida nabati (Ditjenbun, 1994). Hamid & Nuryani (1992) mencatat di Indonesia terdapat 50 famili tumbuhan penghasil racun.

Tumbuhan *Euphorbia tirucalli* L. (Euphorbiaceae) termasuk jenis tumbuhan tropis yang banyak dijumpai tumbuh liar di dataran kering lembah Palu. Jenis tumbuhan ini oleh masyarakat lokal dinamai tumbuhan patah tulang, karena dapat digunakan untuk mengobati tulang yang patah, keseleo, dan terkilir. Selain itu juga dimanfaatkan sebagai tanaman pagar karena tidak dimakan oleh serangga dan binatang lainnya serta dapat meracuni ikan sehingga dicurigai memiliki sifat pestisidal, meskipun penelitian untuk mengungkap kebenaran sifat tersebut belum pernah dilakukan. Dari hasil penelusuran penapisan fitokimia menunjukkan bahwa tumbuhan *E. tirucalli* mengandung glikosid, sapogenin dan asam ellaf (Anonim, 2006), namun kandungan kimia tersebut belum diketahui sebagai senyawa kimia aktif yang mempunyai khasiat pestisida.

Memperhatikan hal tersebut di atas maka tumbuhan *E. tirucalli* perlu diteliti kandungan bahan bioaktifnya secara ilmiah, khususnya yang dapat berkhasiat pestisidanya, agar dapat dikembangkan menjadi pestisida nabati ramah lingkungan, sebagai bahan alternatif dalam pengelolaan hama tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bioaktivitas dan isolasi senyawa metabolit sekunder yang bersifat bioaktif pada tanaman *E. tirucalli*, dan menentukan toksisitas bahan aktif asal tumbuhan *E. Tirucalli*. Hasil penelitian ini akan diharapkan dapat mengungkap kerasionalan khasiat tumbuhan *E. tirucalli* sehingga dapat menjajaki kemungkinan pemanfaatannya sebagai pestisida botani alternatif, meningkatkan pendayagunaan tumbuhan *E. tirucalli* yang selama ini hanya tumbuh liar, dan membuka kemungkinan usaha pembudidayaan tumbuhan tersebut sebagai sumber senyawa bioaktif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian berlangsung selama delapan bulan yakni pada bulan April 2009 sampai dengan September 2009 dan dilaksanakan di Laboratorium Hama & Entomologi Terapan dan di Lab. Kimia Fakultas MIPA Universitas Tadulako.

Bahan untuk penelitian adalah daun tumbuhan *E. tirucalli* yang diambil dari lembah Palu Sulawesi Tengah. larva *Plutella xylostella* : aquadest, NH₃, CHCl₃, H₂SO₄ pekat, pereaksi Dragendrof, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, FeCl₃ 10%, Etil Alkohol, Dietil eter, CH₃COOH anhidrat, Metil alkohol, NaOH 10%, Aceton teknis, Aceton p.a. Hexane p.a. Hexane teknis, Etanol p.a, Etanol teknis Peralatan yang digunakan adalah : Lumpang porselen, dish uji porselen, pipet Mohr, pipet tetes, tabung reaksi, gelas ukur, iabung kolom, vial, kertas saring, sonde mikro, Plat TLC, Sarung tangan karet, Petridish, inkubator, Kotak pemeliharaan serangga, lemari es, tabung kromatografi

Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu tahap pertama mencakup ekstraksi, pemisahan dan pemurnian mencakup uji fitokimia untuk menentukan kadar kualitatif masing-masing pelarut dan karakterisasi dengan KLT, serta tahap uji toksisitas bahan tumbuhan hasil ekstraksi

Ekstraksi Bahan Tumbuhan

Bahan tumbuhan *E. tirucalli* yang berupa daun dan ranting diambil kemudian dikeringanginkan dalam ruangan sebelum diekstraksi. Bahan tumbuhan yang sudah dikeringanginkan, dipotong kecil-kecil dengan gunting atau pisau lalu dihaluskan menggunakan blender sampai menjadi serbuk. Ekstraksi bahan tumbuhan dilakukan berdasarkan perbedaan kepolaran larutan. Mula-mula diekstrak dengan menggunakan pelarut lebih polar yaitu Etanol. Setelah ekstraksi dianggap cukup, residu diambil lalu diangin-anginkan hingga kering lalu ditimbang dan selanjutnya diekstraksi dengan Aseton (pelarut polar). Setelah ekstraksi dianggap cukup, residu diambil lalu diangin-anginkan hingga kering lalu ditimbang. Selanjutnya diekstraksi lagi dengan Hexane (pelarut non polar). Larutan ekstrak Etanol, Aseton dan Hexane kemudian dipekatkan dengan menggunakan rotavapor (*rotaryevaporator*) dengan vakum pada suhu 50°C. Hasil ekstraksi tersebut disimpan

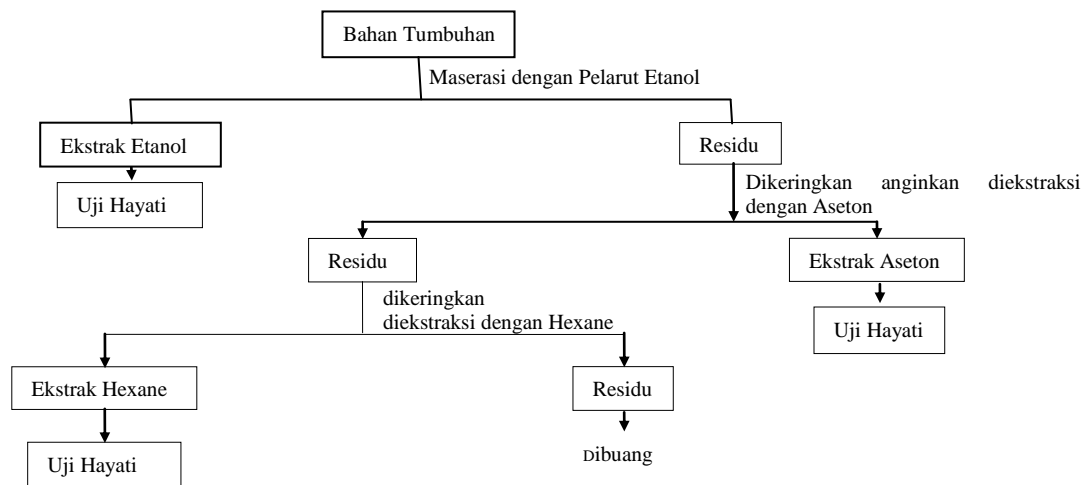
didalam lemari es pada suhu - 4 °C untuk digunakan pada penelitian tahap berikutnya.

Pemisahan dan Pemurnian

Pada masing-masing fraksi yang diperoleh (Etanol, Aseton dan Hexane) dipisahkan dengan teknik-teknik kromatografi. Sejumlah ekstrak dilarutkan dalam pelarut yang cocok, kemudian dilakukan kromatografi lapis tipis (KLT) untuk memilih eluen yang akan digunakan dalam kromatografi kolom vakum dan kromatografi kolom gravitasi. Untuk penampak noda digunakan asam sulfat 10% kemudian dipanaskan. Setelah diperoleh eluen yang cocok, ekstrak kasar dipisahkan dengan kromatografi kolom menggunakan fasa diam silika gel dan fasa gerak berbagai pelarut organik yang sesuai dengan berbagai perbandingan. Fraksi dengan pola KLT sama digabungkan, sehingga diperoleh beberapa fraksi. fraksi-fraksi tersebut dipekatkan kemudian diuji untuk memperoleh fraksi yang mempunyai keaktifan tinggi.

Fraksi yang mempunyai keaktifan tinggi, dimurnikan dengan cara kromatografi kolom menggunakan fasa diam silika gel berukuran (75-200 mesh) dan fase gerak adalah yang sesuai dari pola KLT. Noda-noda yang terbentuk pada TLC aluminium sheet diukur jaraknya untuk menentukan nilai *Retardation factor* R_f

Tahapan Proses Ekstraksi Disajikan Seperti Bagan Berikut :



Uji Toksisitas Terhadap Larva P. xylostella

Ekstrak atau fraksi yang menunjukkan aktivitas yang lebih tinggi digunakan untuk pengujian toksisitas terhadap larva *P. xylostella*.

Metode yang digunakan dalam uji toksisitas ini adalah uji celup pakan (Sandwich daun). Pada pengujian ini menggunakan ulat daun kubis *P. xylostella* sebagai serangga uji. Pada metode perlakuan ini daun dicelup ke dalam berbagai konsentrasi larutan ekstrak yaitu konsentrasi 0, 1, 2, 3, 4, dan 5%. Setiap perlakuan digunakan 10 ekor serangga uji dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga akan diperoleh sebanyak 18 unit percobaan. Pengamatan kematian larva uji dilakukan pada 24, 48, 72 dan 96 jam setelah perlakuan. Efektivitas ekstrak daun *E. tirucalli* dianalisis dengan menggunakan Uji F. Pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun *E. tirucalli*

Hasil ekstraksi bahan aktif daun tanaman patah tulang *E. Tirucalli* dengan berbagai jenis pelarut organik dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil ekstraksi daun *E. tirucalli* menunjukkan bahwa ekstraksi dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen ekstrak lebih banyak yaitu sebesar 6.60% dengan berat ekstrak 23.11g dibandingkan dengan hasil ekstraksi menggunakan pelarut aseton sebesar 1.74% dengan berat ekstrak 6.08g sedangkan hasil ekstraksi menggunakan pelarut heksan hanya menghasilkan rendemen ekstrak 0.50% dengan berat ekstrak 1.74g.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Bahan Aktif Daun Tanaman Patah Tulang *E. tirucalli*

No	Jenis Pelarut	Berat Sampel (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen Ekstrak (%)
1.	Etanol	350	23.11	6.60
2.	Aseton	350	6.08	1.74
3.	Heksan	350	1.74	0.50

Rendahnya rendemen ekstrak yang diperoleh dengan menggunakan pelarut heksan karena bahan aktif yang terkandung pada daun *E. tirucalli* sudah lebih dahulu diikat oleh pelarut ekstraksi pertama yaitu etanol dan pelarut ekstraksi kedua yaitu aseton.

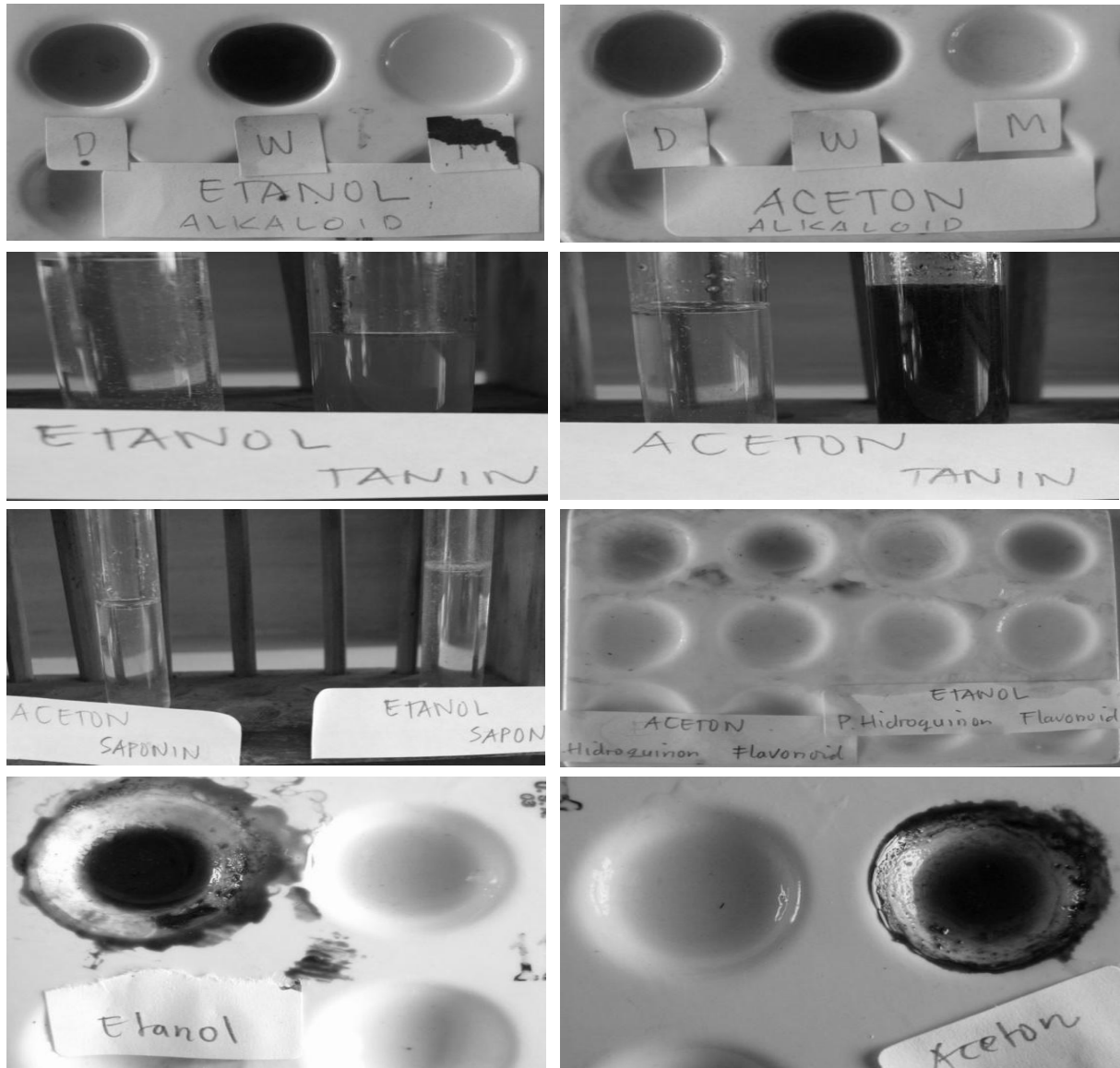
Pengujian Kualitatif Senyawa Metabolit Tanaman

Hasil pengamatan kandungan bahan aktif pada daun *E. tirucalli* menunjukkan adanya beberapa jenis senyawa fitokimia (Tabel 1). Perubahan warna yang terlihat menunjukkan bahwa bahan aktif pada daun *E. tirucalli* tersebut memperlihatkan perbedaan kandungan senyawa (Gambar 1).

Pada Tabel 2. Terlihat bahwa kadar kualitatif senyawa metabolit yang terkandung pada daun *E. tirucalli* dengan pelarut etanol ada sebanyak 5 senyawa metabolit yang berhasil diisolasi yaitu senyawa Alkaloid, Flavonoid, Steroid, Triterpenoid dan hidroquinon Sedangkan dengan pelarut aseton ada sebanyak 6 senyawa metabolit yang berhasil diisolasi yaitu Alkaloid, Tanin, Flavonoid, Steroid, Triterpenoid dan hidroquinon

Tabel 2. Hasil Pengujian Kandungan Senyawa Fitokimia Pada Daun *E. tirucalli*

Senyawa Metabolit	Kadar Kualitatif pada pelarut Etanol	Aceton
Alkaloid	+	+
Tanin	-	+++
Saponin	-	-
Flavonoid	+	++
Steroid	++++	++
Triterpenoid	++	+
Hidroquinon	++	++



Gambar 1. Perubahan Warna yang Terjadi Pada Filtrat Sampel Daun *E. tirucalli*

Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Hasil visualisasi sampel daun *E. tirucalli* pada TLC aluminium sheets (silica gel sebagai adsorbent/fase stasioner) menggunakan beberapa pelarut yang diamati pada sinar ultraviolet dengan panjang gelombang 254 nm dan 366 nm terlihat beberapa partisi (Gambar 2 dan Tabel 2).



Gambar 2. Spot yang Terbentuk Hasil Pemisahan dengan Kromatografi Lapis Tipis pada Plat Silicagel

Tabel 3. Hasil Pemisahan Sampel Euphorbia yang Dilarutkan Dalam Etanol pada Plat Silica dengan Beberapa Sistem Eluen yang Diamati di Bawah Sinar Ultra Violet

Eluen	Panjang Plat TLC			Rf					
Heksan :									
Etil Alkohol (1:1)	8,4	0,21 ^b	0,56 ^a	0,76 ^c	0,83 ^a	0,88 ^c	0,93 ^a		
Kloroform:									
Metanol (10:1)	8,3	0,06 ^a	0,11 ^a	0,49 ^a	0,59 ^a	0,64 ^a	0,71 ^a	0,75 ^c	0,83 ^c
Metanol :									
NH ₄ OH (200:3)	8,3	0,36 ^a	0,61 ^a	0,73 ^a					
n-butanol:									
NH ₄ OH 2M (1:1)	8,4	0,19 ^a	0,64 ^a	0,59 ^b	0,69 ^a				

Ket : notasi a = terlihat pada λ 254; notasi b = terlihat pada λ 366; notasi c = terlihat pada kedua λ

Tabel 4. Hasil Pemisahan Sampel Euphorbia yang Dilarutkan Dalam Aceton pada Plat Silica dengan Beberapa Sistem Eluen yang Diamati di Bawah Sinar Ultra Violet

Eluen	Panjang Plat TLC			Rf						
Heksan : Etil										
Alkohol (1:1)	8,5	0,06 ^a	0,28 ^b	0,76 ^c	0,46 ^a	0,58 ^b	0,69 ^a	0,76 ^c	0,87 ^a	0,92 ^c
Kloroform:										
Metanol (10:1)	8,7	0,10 ^a	0,17 ^a	0,45 ^a	0,53 ^a	0,62 ^c	0,72 ^a	0,78 ^b	0,81 ^a	0,85 ^a 0,92 ^c
Metanol :										
NH ₄ OH (200:3)	8,7	0,09 ^a	0,64 ^b	0,74 ^a	0,81 ^b	0,86 ^b				
n-butanol:										
NH ₄ OH 2M (1:1)	8,4	0,12 ^a	0,38 ^c	0,49 ^a	0,60 ^b	0,63 ^a				

Ket : notasi a = terlihat pada λ 254; notasi b = terlihat pada λ 366; notasi c = terlihat pada kedua λ

Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya kandungan tanin dan steroid yang cukup tinggi serta kandungan flavonoid, triterpenoid dan hidroquinon yang cukup secara kualitatif. Menurut Ivorra *et al.*, alkaloid adalah senyawa aktif bahan alam yang memiliki aktivitas hipoglikemik, Selain alkaloid, senyawa yang memiliki aktivitas yang sama adalah flavonoid, steroid dan terpenoid (Safithri, 2005),

Hasil analisa KLT kandungan senyawa metoabolit tanaman euphorbia menggunakan fase diam silicagel GF254 dan empat macam fase gerak menunjukkan Heksan : Etil Alkohol (1:1) dan Kloroform: Metanol (10:1) memberikan noda yang paling banyak dibanding dua fase gerak lainnya (Metanol : NH₄OH (200:3); n-butanol: NH₄OH 2M (1:1)) (Tabel 2 dan 3). KLT salah satu fungsinya

untuk menentukan jumlah komponen yang terpisah dalam campuran (ditunjukkan melalui spot) yang terdapat pada ekstrak euphorbia. Uji kandungan steroid dilakukan sesuai hasil uji fitokimia karena kandungannya yang cukup tinggi. KLT hasil ekstraksi menggunakan pelarut etanol dengan fase gerak Heksan : Etil Alkohol (1:1) dan Kloroform: Metanol (10:1) terdapat masing-masing 6 dan 8 spot, sedang dengan fase gerak Metanol : NH₄OH (200:3); n-butanol: NH₄OH 2M (1:1) masing-masing 5 spot. KLT hasil ekstraksi dengan pelarut aceton menggunakan fase gerak Heksan : Etil Alkohol (1:1) dan Kloroform: Metanol (10:1) terdapat masing-masing 9 dan 10 spot, sedang dengan fase gerak Metanol : NH₄OH (200:3); n-butanol: NH₄OH 2M (1:1) masing-masing 5 spot.

Rf merupakan perbandingan jarak yang ditempuh oleh senyawa terhadap jarak yang ditempuh pelarut, Pengujian yang dilakukan untuk bahan tanaman lain yaitu standar 6-gingerol yang berasal dari Wako Pure Chemical Industris (Osaka, Japan), spot terbentuk dengan nilai Rf 0,35-0,37 (Notodiputro, 2005),

Uji Toksisitas Terhadap larva *P. xylostella*

Ekstrak Tumbuhan E. tirucalli dengan Pelarut Etanol

Hasil uji Toksisitas ekstrak tumbuhan *E. tirucalli* terhadap larva *P. xylostella* dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada Tabel 5. Terlihat bahwa ekstrak tumbuhan *E.tirucalli* dengan pelarut etanol

pada 24 Jsa persentase mortalitas larva *P. xylostella* berkisar 3.33% - 16.67%. Pada 48 Jsa Persentase mortalitas meningkat menjadi 10 % - 35%. dan terus meningkat menjadi 21.67% - 55% pada 72 Jsa. Dan pada 96 Jsa persentase mortalitas mencapai 35% - 76.67%. Dari data ini terlihat juga bahwa perlakuan yang dapat menyebabkan mortalitas 50% serangga uji adalah perlakuan dengan konsentrasi 3%. Yang dapat menyebabkan mortalitas larva uji 56.67% pada 96 Jsa.

Ekstrak Tumbuhan E.tirucalli dengan Pelarut Aseton

Hasil uji mortalitas larva *P. xylostella* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Rata-rata Persentase Mortalitas Larva *P. xylostella*

Perlakuan	Periode Pengamatan (Jsa)							
	24		48		72		96	
ET0	0.00	(0.71)a	0.00	(0.71)a	0.00	(0.71)a	0.00	(0.71)a
ET1	3.33	(1.80)ab	10.00	(3.24)b	21.67	(4.70)b	35.00	(5.95)b
ET2	5.00	(2.10)b	15.00	(3.90)bc	30.00	(5.47)b	45.00	(6.70)bc
ET3	8.33	(2.94)bc	21.67	(4.70)cd	38.33	(6.23)c	56.67	(7.55)c
ET4	11.67	(3.47)cd	28.33	(5.37)de	46.67	(6.86)cd	68.33	(8.28)cd
ET5	16.67	(4.13)d	35.00	(5.95)e	55.00	(7.44)d	76.67	(8.78)d
BNJ 5%	5.60	(1.29)	5.99	(0.64)	9.70	(0.83)	14.20	(0.98)

Ket : 1). Angka pada tanda (...) adalah hasil transformasi $\sqrt{*} + 0.5$
 2). Rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda pada Uji BNJ 5 %.
 3). Jsa (Jam setelah aplikasi).

Tabel 6. Rata-rata Persentase Mortalitas Larva *P. xylostella*

Perlakuan	Periode Pengamatan (Jsa)							
	24		48		72		96	
AS0	0.00	(0.71)a	0.00	(0.71)a	0.00	(0.71)a	0.00	(0.71)a
AS1	3.33	(1.80)a	15.00	(3.90)b	31.67	(5.65)bc	43.33	(6.60)bc
AS2	6.67	(2.40)b	20.00	(4.50)bc	38.33	(6.21)cd	51.67	(7.22)c
AS3	10.00	(3.17)bc	25.00	(5.05)cd	41.67	(6.49)d	56.67	(7.55)c
AS4	13.33	(3.70)bc	28.33	(5.37)de	46.67	(6.87)de	63.33	(7.98)c
AS5	20.00	(4.50)c	36.67	(6.08)e	55.00	(7.44)e	78.33	(8.87)d
BNJ 5%	7.33	(1.49)	7.92	(0.80)	9.22	(0.75)	11.40	(0.76)

Ket : 1). Angka pada tanda (...) adalah hasil transformasi $\sqrt{*} + 0.5$
 2). Rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda pada Uji BNJ 5 %.
 3). Jsa (Jamsetelah aplikasi).

Pada Tabel 6. Terlihat bahwa ekstrak tumbuhan *E.tirucalli* dengan pelarut aseton pada 24 Jsa persentase mortalitas larva *P. xylostella* berkisar 3.33% - 20.00%. Pada 48 Jsa Persentase mortalitas meningkat menjadi 15 % - 36.67%. dan terus meningkat hingga mencapai 43.33% - 78.33% pada 96 Jsa.

Pada Tabel 5 dan 6 terlihat bahwa daun tumbuhan *E. tirucalli* yang diekstrak dengan pelarut aseton memiliki senyawa racun yang lebih kuat karena dengan perlakuan konsentrasi 2% sudah dapat menyebabkan persentase mortalitas serangga uji mencapai 50%. Sedangkan daun tumbuhan *E. tirucalli* yang diekstrak dengan pelarut etanol persentasi mortalitas serangga uji 50% berada pada perlakuan konsentrasi 3%. Hal ini disebabkan oleh tingkat polaritas antara pelarut aseton yang kurang polar dibanding dengan pelarut etanol yang lebih polar. Menurut Prijono (1988) Insektisida yang bersifat non-polar dapat berdifusi dari rongga mesenteron menuju dinding saluran pencernaan dengan mudah. Namun demikian, proses difusi selanjutnya (dari dinding saluran pencernaan menuju hemolimfa) akan berlangsung lambat karena senyawa non polar cenderung tertahan pada bagian dinding saluran pencernaan yang bersifat lipofilik. Sebaliknya insektisida

yang bersifat polar akan sulit menembus dinding saluran pencernaan dan sebagian besar insektisida yang masuk ke dalam mesenteron akan langsung dibuang keluar tubuh melalui bagian belakang saluran pencernaan.

KESIMPULAN

Ekstraksi dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen ekstrak lebih banyak (6.60%) dengan berat ekstrak (23.11 g) dibanding dengan pelarut aseton (1.74%) dengan berat ekstrak (6.08 g) sedangkan pelarut heksan (0.50%) dengan berat ekstrak (1.74 g).

Hasil isolasi dan pemurnian daun tumbuhan *E tirucalli* yang diekstrak dengan pelarut etanol terdapat 5 senyawa metabolit yaitu Alkaloid, Flavonoid, Steroid, Triterpenoid dan hidroquinon Sedangkan dengan pelarut aseton ada sebanyak 6 senyawa metabolit yaitu Alkaloid, Tanin, Flavonoid, Steroid, Triterpenoid dan hidroquinon

Daun tumbuhan *E. tirucalli* yang diekstrak dengan pelarut aseton memiliki toksisitas lebih kuat. karena dengan konsentrasi 2% sudah dapat menyebabkan mortalitas 50%. dibanding pelarut etanol pada konsentrasi 3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anom, I.D.K. 2000. *Isolasi Senyawa Antimakan dari Biji Kopsia Pruniformis Terhadap Epilachna sparsa*. J. Eugenia 6(3):196-202
- Anonim, 2005. *Patah Tulang (Euprhobia tirucalli L)*. Profil IPTEK. Copyright IPTEKnet. All rights reserved. http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php
- Anonim, 2006. *Patah Tulang (Euprhobia tirucalli L)*. Copyright PDPersi.co.id. <http://www.pdpersi.co.id>
- Ditjenbun, 1994. *Laporan Tahunan Pemanfaatan Pestisida Nabati di Indonesia*. Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian. Jakarta
- Fransworth, R.N. 1970. *Biological and Phitochemical Screening of Plant*. J. Pharm. Sci., 55: 255-276
- Grainge, M., dan S. Ahmed, 1988. *Handbook of Plants with Pest Control Properties*. John Wiley & Sons. New York. 470 hal.

- Kardinan, A. 2002. *Pestisida Botani. Ramuan dan Cara Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Notodiputro KA, 2005. Pengembangan Model untuk Pendugaan Kandungan Senyawa Bioaktif atau Senyawa Penciri Beberapa Tanaman Obat.[Laporan Akhir Hibah Tim Pasca Sarjana]. LPPM-IPB, Bogor.
- Prijono, D. 1988. *Pengujian Insektisida*. Penuntun Praktikum. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor
- Safithri, M. 2005. *Uji Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Air Daun Sirih Merah Segi Penurun Glukosa Darah Pada Tikus Putih Hiperqlikemik*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Srivastava, P.R., P. Proksch. 1990. *Toxicity and Feeding Deterrence of Natural Chromene and Benzofuran Derivates to Epilachna varivestis*. Naturwissenschaften. 77: 438–439